

腸管拡張における 胃, 小腸 myoelectrical activityの変化と, その電氣的刺激による効果に関 する実験的研究

著者	阿保 昌樹
号	3187
発行年	2000
URL	http://hdl.handle.net/10097/22049

論文内容要旨

研究目的

胃、小腸などの消化管には電氣的自動調節機構が存在する。胃では体上部1/3の大弯にペースメーカーが存在し、小腸では幽門輪から数cmの部位に第1のペースメーカーがあり、さらに肛門側腸管に複数のペースメーカーが存在している。これらの部位から健常なヒトの胃では1分間に2-4回 (cycles per minute : cpm), イヌでは4-6cpmの規則的な波が発生して幽門方向に伝播され、近位空腸では9-12cpm (ヒト), 17-22cpm (イヌ) の波が認められる。これらの波はslow waveと呼ばれる自発性の脱分極成分で、腸管の収縮運動の伝達と頻度の調節に関与し、腸管の収縮運動はslow waveにspike potentialが重なり発生する。これら2つの成分によって構成されるmyoelectrical activityの異常は消化管運動機能障害と深く関わっているとされ、これまでも腸管拡張時の腸-腸反射における運動機能の変化に関しては数多くの研究がなされてきたものの、myoelectrical activityに及ぼす影響に関してはほとんど知られていなかったのが現状である。

本研究では第1に、直腸、小腸の機械的拡張時における胃、小腸のmyoelectrical activityの変化を測定、解析し、第2に腸管拡張により引き起こされたslow waveの変化に対して電氣的刺激を加え、その効果についても検討した。

研究方法

成犬を用い、開腹下に胃に4対、近位空腸に3または4対の双極電極を漿膜筋層に縫着した。バルーン挿入の為、幽門部より20cm肛門側に十二指腸瘻を作成し、以下の実験を行った。

1. 直腸内に肛門よりバルーンを挿入し、直腸拡張前後の胃、空腸のmyoelectrical activityを測定した。
2. 近位空腸に十二指腸瘻よりバルーンを挿入、拡張し、拡張部の口側及び肛門側空腸のmyoelectrical activityを測定し、拡張前後で比較、検討した。
3. 十二指腸バルーン拡張時の近位空腸のmyoelectrical activityを測定し、さらに空腸最近位の双極電極より4mA, 振幅160msec, 20回/分の刺激条件下で、電氣的刺激を加え、slow waveの変化を検討した。

研究結果

1. 直腸拡張により胃myoelectrical activityは著明に障害された。拡張時には拡張前と比較し

て、正常周期の slow wave の減少 (95.08 ± 1.11 vs $83.63 \pm 4.00\%$, $p < 0.05$), dominant power の低下, slow wave の正常な伝達 (coupling) の障害 (93.99 ± 0.76 vs $73.43 \pm 2.07\%$) を認めた。一方空腸 myoelectrical activity は, dominant frequency のばらつきを認めるのみで, 他の因子には有意な変化を認めなかった。

2. 空腸拡張による拡張部口側空腸の myoelectrical activity は, 正常周期の slow wave の減少, bradyarrhythmia の誘発, dominant power の低下, 及び coupling の著明な障害 (95.08 ± 2.27 vs $52.48 \pm 7.73\%$) を認めた。一方拡張部肛門側においても口側と同様の変化を認めた。

3. 十二指腸拡張により, 近位空腸の正常周期の slow wave の割合は有意に低下し, dysrhythmia が誘発された。これに電氣的刺激を加えることにより, コントロール群と比較して正常周期の割合は有意の増加を認め (57.2 ± 11.4 vs $88.5 \pm 6.6\%$), リズム不整が有意に改善された。

研究の意義

今回著者は, 腸管拡張時の消化管電氣的自動調節機構の解明に取り組み, 以下の結論を得た。

1. 直腸拡張によって, 胃の myoelectrical activity は有意に阻害された。既に知られている直腸拡張時における胃運動機能の低下, 胃排出時間の遅延の病因としてはこれら slow wave の障害の関与が強く示唆された。一方, 直腸拡張時における空腸の myoelectrical activity に及ぼす影響はごく軽度であり, 拡張刺激に対する胃と小腸の反射閾値の違いが示唆された。

空腸拡張により拡張部の口側, 肛門側のいずれにおいても小腸 myoelectrical activity は著明に障害され, イレウスの際の運動機能の変化と密接な関係があると考えられた。

以上より腸管拡張により誘発される消化管運動機能の変化において, 胃, 小腸の myoelectrical activity の変化は極めて重要な役割を果たしていると考えられた。

2. 腸管電気刺激によるペーシングは myoelectrical activity の異常波の改善に有効であり, 今後消化管運動機能障害に対する新たな治療法の一つとなる可能性が示唆された。

審 査 結 果 の 要 旨

胃、小腸などの消化管には電氣的自動調節機構が存在する。ペースメーカーより規則正しい周期で発生し肛門側腸管に伝播される slow wave は、腸管の収縮運動の伝達と頻度を調節しており、この slow wave に spike potential が重なることにより腸管の収縮が生じる。これら2つによって構成される myoelectrical activity の異常は消化管運動機能不全と深い関わりがあるとされている。

これまで腸管拡張時における消化管運動機能の変化に関しては数多くの報告があるが、これらの myoelectrical activity に及ぼす影響に関してはほとんど知られていなかった。

本研究は、腸管拡張時における消化管電氣的自動調節機構の解明に取り組むべく直腸、小腸の機械的拡張時における胃、小腸の myoelectrical activity の変化を様々な因子を用いて検討し、さらに腸管拡張により引き起こされた slow wave のリズム不整に対して電氣的刺激を加え、その効果についての実験的検討を行っている。

まず、直腸拡張により胃における正常周期の slow wave の減少、dominant power の低下、slow wave の伝達障害 (coupling の低下) が生じる事を確認している。このことから直腸拡張時における胃運動機能の低下、胃排出時間の遅延の病態としてこれら slow wave の障害の関与が示唆された。また小腸拡張により拡張部口側、肛門側のいずれにおいても正常周期の小腸 slow wave の減少、dominant power の低下、及び coupling の著明な障害が生じることが明らかとされた。これらの変化はイレウスの際の消化管運動の変化と密接な関係があると考えられた。

さらに十二指腸拡張刺激により誘発された空腸 slow wave のリズム不整は、4mA、振幅 160 msec、20 回/分の刺激条件下で電氣的刺激を加えることにより有意に改善されたとの結果を認めている。このことは腸管電気刺激によるペーシングは myoelectrical activity の異常波の改善に有効であり、今後消化管運動機能障害に対する新たな治療法の一つとなる可能性を示唆している。

以上、本研究は腸管拡張時における消化管運動機能に及ぼす影響を、myoelectrical activity の変化という新しい方法によって検討しており、このことは今後臨床におけるさまざまな消化管運動機能不全の病態生理の解明に重要な意義を持つものと思われる。さらに腸管ペーシングは、難治性の消化管運動機能不全の新しい治療法として今後臨床応用への新たな展開が期待できる。よって本研究は十分に学位授与に値するものであると考える。